

JP2001-338757

Partial Translation

[0005] [Means to solve the problems]

This invention is such that in a method of manufacturing an electroluminescence element comprising a transparent substrate on which a first electrode, an organic EL layer, and a second electrode are formed in this order, the organic EL layer is formed by the electro-deposition method. According to this invention, since the organic EL layer is formed by the electro-deposition method, there is improved efficiency in the use of the materials for forming the organic EL layer. Also, an organic film can be formed uniformly over a large area.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-338757/

(P2001-338757A)

(43) 公開日 平成13年12月7日 (2001.12.7)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 5 B 33/10		H 0 5 B 33/10	3 K 0 0 7
33/14		33/14	B
33/22		33/22	D

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2000-159371(P2000-159371)

(22) 出願日 平成12年5月30日(2000.5.30)

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社 /
東京都渋谷区本町1丁目6番2号

(72) 発明者 岡田 修

東京都八王子市石川町2951番地の5 カシ
オ計算機株式会社八王子研究所内

(74) 代理人 100073221

弁理士 花輪 義男

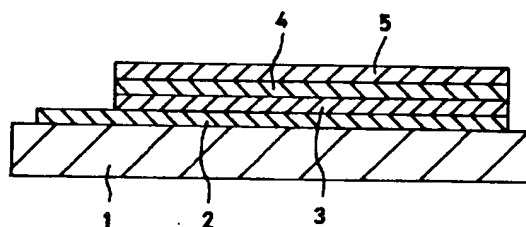
Fターム(参考) 3K007 AB18 CA01 CA05 CB01 CB03
DB03 EB00 FA01

(54) 【発明の名称】 電界発光素子の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 有機EL層を備えた電界発光素子において、有機EL層を形成するための材料の利用効率を良くし、また大面積に均一な有機膜を形成することができるようにする。

【解決手段】 透明基板1上にはアノード電極2、正孔輸送層3、発光層4およびカソード電極5が設けられている。この場合、正孔輸送層3および発光層4は電着法により形成されている。したがって、蒸着法により形成する場合と比較して、正孔輸送層3および発光層4を形成するための材料の利用効率を良くすることができ、また大面積に均一な有機膜を形成することができる。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明基板上に第1電極、有機EL層および第2電極がこの順で形成された電界発光素子の製造方法において、前記有機EL層を電着法により形成することを特徴とする電界発光素子の製造方法。

【請求項2】 請求項1に記載の発明において、前記有機EL層は、電着法により形成された正孔輸送層と、その上に電着法により形成された発光層とからなることを特徴とする電界発光素子の製造方法。

【請求項3】 請求項2に記載の発明において、前記正孔輸送層を、イオン性保護コロイドで分散された導電性正孔輸送層材料により形成することを特徴とする電界発光素子の製造方法。

【請求項4】 請求項3に記載の発明において、前記導電性正孔輸送層材料は導電性高分子であることを特徴とする電界発光素子の製造方法。

【請求項5】 請求項2に記載の発明において、前記発光層を、発光層材料を界面活性剤によりミセル化してなるものによって形成することを特徴とする電界発光素子の製造方法。

【請求項6】 請求項5に記載の発明において、前記発光層をミセル電解法により形成することを特徴とする電界発光素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、有機EL（エレクトロルミネッセンス）層を備えた電界発光素子の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】有機EL層を備えた電界発光素子は、自己発光を行うため視野角が広く、固体素子であるため耐衝撃性に優れ、直流低電圧駆動素子を実現するものとして注目を集めている。しかしながら、このような有機EL層を備えた電界発光素子では、無機薄膜素子（有機分散型無機EL素子）、例えばZnS:Mn系の無機薄膜素子に比較して、長期保存信頼性（寿命）に欠ける等の実用化を阻む問題点を有していた。

【0003】ところが、近年では、2層型構造（正孔輸送層と発光層）の開発と発光層にレーザ色素をドーピングすることにより発光効率が改善され、素子駆動時の半減寿命も1万時間を越える報告がなされている。この場合、電界発光素子は、透明基板上に第1電極、正孔輸送層、発光層および第2電極をこの順で形成した構造となっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のこのような電界発光素子を製造する場合、正孔輸送層および発光層の材料をつぶす等に入れ加熱して蒸着させる蒸着法により形成しているため、正孔輸送層および発光層を形成するための材料の利用効率が悪く、コスト高に

なってしまう。また、蒸着法では、大面積に均一な有機膜を形成することが困難であり、電界発光素子の大型化に限界がある。この発明は、有機EL層を形成するための材料の利用効率を良くし、また大面積に均一な有機膜を形成することができるようにすることである。

【0005】

【課題を解決するための手段】この発明は、透明基板上に第1電極、有機EL層および第2電極がこの順で形成された電界発光素子の製造方法において、前記有機EL層を電着法により形成するようにしたものである。この発明によれば、有機EL層を電着法により形成しているため、蒸着法により形成する場合と比較して、有機EL層を形成するための材料の利用効率を良くすることができ、また大面積に均一な有機膜を形成することができる。

【0006】

【発明の実施の形態】次に、この発明の一実施形態における電界発光素子の製造方法について、図1を参照して説明する。まず、透明基板1を用意する。透明基板1は、ポリエステル、ポリアクリレート、ポリカーボネート、ポリスルホン、ポリエーテルケトン等の樹脂やガラス等からなっている。

【0007】次に、透明基板1の上面にアノード電極2を形成する。アノード電極2は、Al、Au、Ag、Mg、Ni、Zn、V、In、Sn等の単体、ITOのようなこれらの単体から選択された化合物、または金属フィラーを含む導電性接着剤等からなり、その光透過率は80%以上であることが望ましい。アノード電極2の形成は、スパッタリング法、イオンプレーティング法、蒸着法等が好ましいが、スピンコート法、グラビアコート法、ナイフコート法等のコート法、スクリーン印刷法、フレキシ印刷法等の印刷法等であってもよい。この実施形態の場合、スパッタリング法により、ITOを厚さ2000Åとなるように形成した。

【0008】次に、アノード電極2を含む透明基板1の上面に正孔輸送層3を形成する。この場合、正孔輸送層3の材料として、まず、ポリアクリル酸をアンモニウム塩に水溶化し、具体的には純水100g中に、ポリアクリル酸（アルドリッチ社製の分子量2000程度）を5wt%と25%アンモニア水（和光純薬社製）を10wt%溶かし込み、ヒーターを用いて温度80℃で3時間攪拌し、粘性のある溶液を得た。次に、この溶液中に、保護コロイドとして、水に不溶性なモノマー、例えばチオフェン誘導体、具体的には3,4-エチレンジオキシチオフェン1gと3-メチルチオフェン0.5gを入れ、ホモキサーにてミキシングし、ブレエマルジョン化してなる溶液を得た。

【0009】次に、この溶液中に、硫酸鉄、過硫酸物等の酸化剤を入れてバール重合し、具体的には純水20g中に過硫酸アンモニウム2gを溶かし込んだものを入

れ、次いで温度75℃で6時間加熱し、続いて温度90℃で1時間加熱し、0.1~10wt% (固形分濃度) の透明な溶液を得た。次に、この溶液中に、乾燥調整剤IPA (関東化学社製のELグレード) 3%とアークグリンシロプロビルトリメトキシシラン (東レ・ダウコーニング・シリコン社製のSH6040) 0.05gを添加し、さらに純水300gを入れ、これにより正孔輸送層形成用の電着液を得た。そして、透明基板1をこの電着液を溜めた槽で浸し、電着法により、透明基板1のアノード電極2上に厚さ0.01~1μmとなるように電着し、次いで加熱乾燥器にて温度60~200℃の範囲で1分~2時間乾燥し、正孔輸送層3を形成した。

【0010】このように、ポリアクリル酸をアンモニウム塩に水溶化し、保護コロイドとして水に不溶性のモノマーを分散し、パール重合することにより、正孔輸送層形成用の電着液 (正孔性高分子材分散体) を得ている。この場合、保護コロイドがアニオン性を有することにより、液中での電気泳動性を付与することができる。この結果、上述の如く、電着法により正孔輸送層3を形成することができる。また、正孔輸送層3はポリチオフェンで構成されるので、導電性を帯びることになる。この結果、次に説明するように、正孔輸送層3の上面に発光層4を電着法により形成することが可能となる。

【0011】次に、正孔輸送層3の上面に発光層4を形成する。この場合、発光層4の材料として、まず、チオフェン並びにチオフェン単量体と共重合可能な単量体で構成される構造のポリマーを、具体的にはRGB (赤、緑、青) 発光するパラフェニレン誘導体とチオフェン誘導体共重合体をボールミルにて粉碎し、平均径が0.05~0.2μm (好ましくは0.05~0.1μm) に分級した、水に不溶性の発光性高分子分散体微粒子を得た。次に、この発光性高分子分散体微粒子を界面活性剤にてミセル化し、具体的には発光性高分子分散体微粒子200mgに対し、界面活性剤を混ぜ合わせた水溶液、具体的にはフェロセニルウンデシルポリオキシエチレンエーテル (同仁化学社製のFerroceny-PEG) 5mモル-0.2MLiBr水溶液を50ml添加し、攪拌し、これにより発光層形成用の電着液を得た。次に、この電着液を用いた電着法 (ミセル分解法) により、厚さ0.01~1μmとなるように正孔輸送層3上に電着し、発光層4を形成した。

【0012】このように、発光層4を形成する場合、水に不溶性の発光性高分子分散体微粒子を界面活性剤にてミセル化し、ミセル分解法により、すなわち、ミセル内部に可溶化している発光層材料が正孔輸送層3上に沈着することにより、電着しているため、水に不溶性の発光性高分子を電着して、発光層4を形成することができる。

【0013】ここで、上記界面活性剤は、アニオン・カチオン・ノニオン系等のイオン系界面活性剤である。ア

10

20

30

40

ニオン性界面活性剤としては、脂肪酸塩、アルキル硫酸エステル塩、ポリオキシエチレンアルキルエーテル硫酸エステル塩、アルキルアリル硫酸エステル塩、アルキルベンゼンスルホン酸塩、アルキルナフタレンスルホン酸塩、アルキルスルホコハク酸塩、アルキルジフェニルエーテルジスルホン酸塩、アルキルリン酸塩、ナフタレンスルホン酸ホルマリン縮合物、特殊ポリカルボン酸型高分子系である。カチオン性界面活性剤としては、アルキルアミン塩、フェロセニルアルキルアンモニウム塩、第4級アンモニウム塩である。ノニオン性界面活性剤としては、フェロセニルアルキルポリオキシエチレンエーテルである。いずれにしても上記界面活性剤は極性を有しているため電気泳動性に優れ、電着法に適している。

【0014】次に、発光層4の上面等にカソード電極5を形成する。カソード電極4は、発光層4に電子注入を効果的に行うことができる仕事関数値の低い金属、好ましくは、Ca、Mg、Sn、In、Al、Ag、Li、希土類等の単体、またはこれらの単体から選択された合金等からなっている。

【0015】以上のように、正孔輸送層3および発光層4を電着法により形成しているため、蒸着法により形成する場合と比較して、正孔輸送層3および発光層4を形成するための材料の利用効率を良くすることができ、ひいてはコストを低減することができる。また、電着法では、蒸着法と比較して、大面積に均一な有機膜を形成することができ、ひいては電界発光素子を大型化することができる。さらに、発光層4の材料としてRGB発光するパラフェニレン誘導体等を用いることができるので、この発明を加法混色白色バックライト、RGBフルカラー表示素子、CMYフルカラー表示素子等に適用することができる。

【0016】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、有機EL層を電着法により形成しているため、蒸着法により形成する場合と比較して、有機EL層を形成するための材料の利用効率を良くすることができ、ひいてはコストを低減することができ、また大面積に均一な有機膜を形成することができ、ひいては電界発光素子を大型化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態における電界発光素子の製造方法を説明するために示す断面図。

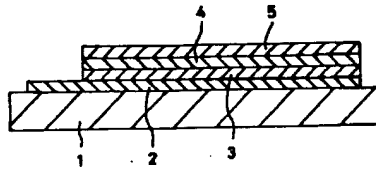
【符号の説明】

- 1 透明基板
- 2 アノード電極
- 3 正孔輸送層
- 4 発光層
- 5 カソード電極

(4)

特開2001-338757

【図1】



BEST AVAILABLE COPY